



## ALGORITMI in C++(2)

### Obiective

- Structura unui program in C++
- Tipuri de date. Variabile. Constante
- Structura liniara.
- Structura alternativa.
- Structura repetitiva.

### > Structura unui program in C++

Exemplu 1:

```
// primul program in C++
#include <iostream.h>
void main ()
{
    int a,b;
    cin>>a>>b; // aici citim cele 2 variabile a si b
    cout << endl<<a+b;
}
```

1 88  
89



Atentie!  
Biblioteca **iostream** se foloseste pentru instructiuni de citire si afisare: cin, cout.

### > Tipuri de structuri in C++

#### STRUCTURA LINIARA



Scrieti programul pentru interschimbarea a doua numere intregi a si b.

Structura liniara cuprinde numai instructiuni de citire, scriere, calcul si atribuire.

Exemplu :

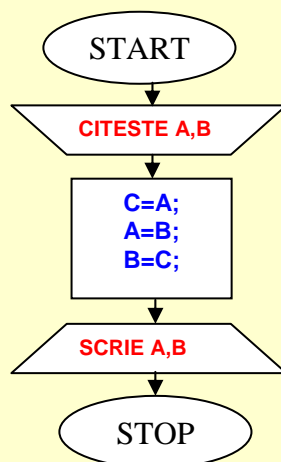
**PSEUDOCOD**  
algoritm Interschimbare  
a, b, c intregi;

citeste a, b;  
scrie a, b;

c = a;  
a = b;  
b = c;

scrie a, b;

sfarsit algoritm



```
// Interschimbare in C++
#include <iostream.h>
void main ()
{
    int a,b,c;
    cin>>a>>b; // aici citim a si b
    cout << endl<<a<<b;
    c=a;
    a=b;
    b=c;
    cout << endl<<a<<b;
}
```



Algoritm de interschimbare se mai numeste si "Regula celor trei pahare", deoarece este necesara o a treia variabila pentru a face interschimbarea. Acest algoritm este intalnit in algoritmi precum **sortarea numerelor**



Realizati un alt algoritm pentru interschimbarea celor doua variabile fara a folosi a treia variabila.



## STRUCTURA ALTERNATIVA

► Calculati maximul intre 2 numere intregi

Exemplu :



```

algoritm maxim
a, b, max intregi;
citeste a, b;
daca (a>b)
    max=a
altfel
    max=b;
scrie max;
sfarsit algoritm
  
```

```

// Maxim intre 2 numere
#include <iostream.h>
void main ()
{
    int a,b,max;
    cin>>a>>b; // aici citim a si b
    if (a>b)
        max=a;
    else
        max=b;
    cout << endl<<max;
}
  
```

**Atentie!**  
Programul nu trateaza si cazul in care cele doua numere sunt egale! Modificati algoritmul astfel incat daca numerele sunt egale, sa afiseze "Nr. Egale".

## STRUCTURA REPETITIVA

Exista trei tipuri de structuri repetitive:

- 1) Structura cu numar cunoscut de repetitii (**FOR**)
- 2) Structura cu numar necunoscut de repetitii si cu test initial (**WHILE**)
- 3) Structura cu numar necunoscut de repetitii si cu test final (**DO-WHILE**)

## STRUCTURA REPETITIVA CU NUMAR CUNOSCU DE PASI - FOR

► Se citeste un numar n natural. Sa se calculeze suma primelor n numere naturale

Exemplu :

```

algoritm suma
n,i,s intregi;
citeste n;
s=0;
pentru i=1,n executa
    s=s+i;

scrie s;
sfarsit algoritm
  
```

```

// suma primelor n numere naturale
#include <iostream.h>
void main ()
{
    int n,i,s=0;
    cin>>n; // citim n
    for (i=1; i<=n; i++)
        s=s+i;

    cout << endl<<s;
}
  
```



**Atentie!**  
Variabila **S** trebuie initializata cu 0, altfel nu va avea in final valoarea corecta a sumei

► Dati exemple de situatii in care putem folosi structura FOR



## STRUCTURA REPETITIVA CU TEST INITIAL WHILE

**Exemplu** : Se citesc doua numare a si b, naturale. Sa se calculeze cmmdc(a,b)



**Atentie!**  
Acest algoritm se numeste **Algoritmul lui Euclid**.  
Exista un altul numit "prin scadere".  
Cautati pe internet si gasiti algoritmul.  
Care este mai bun din cele doua?

<p><b>Cmmdc(a,b)</b> a, b, rest intregi; citeste a, b; rest=a %b cat timp rest !=0 executa   a=b   b=rest   rest=a % b; scrie b; <b>sfarsit algoritm</b></p>	<pre>// cmmdc(a,b) #include &lt;iostream.h&gt; void main () {   int a,b,rest;   cin&gt;&gt;a&gt;&gt;b; // aici citim a si b   rest=a%b;   while (rest!=0)     { a=b; b=rest;       rest=a%b;     }   cout &lt;&lt; endl&lt;&lt;b; }</pre>
--	---



Faceti o comparatie intre algoritmul scris cu **FOR** si cel cu **WHILE**

## STRUCTURA REPETITIVA CU TEST FINAL DO - WHILE

**Exemplu** : Se citesc doua numare a si b, naturale. Sa se calculeze cmmdc(a,b)



**Atentie!**  
Programul rezolva acelasi algoritm ca mai sus, insa la final se afiseaza variabila **a**, si nu **b**. De ce?

<p><b>Cmmdc(a,b)</b> a, b, rest intregi; citeste a, b; repete   rest=a %b   a=b   b=rest cat timp rest !=0  scrie a; <b>sfarsit algoritm</b></p>	<pre>// cmmdc(a,b) #include &lt;iostream.h&gt; void main () {   int a,b,rest;   cin&gt;&gt;a&gt;&gt;b; // aici citim a si b   do     { rest=a%b;       a=b;       b=rest;     }   while (rest!=0)   cout &lt;&lt; endl&lt;&lt;a; }</pre>
--	--



Faceti o comparatie intre algoritmul scris cu **DO WHILE** si cel cu **WHILE**



## ➤ EXERCITII

1. Sa se determine suma primelor 10 numere naturale
2. Sa se determine suma primelor 100 numere naturale
3. Sa se determine suma primelor n numere naturale
4. Sa se determine suma primelor n numere pare
5. Sa se determine suma primelor n numere impare
6. Sa se determine suma patratelor primelor n numere
7. Sa se determine suma cuburilor primelor n numere
8. Sa se determine produsul primelor n numere naturale
9. Sa se calculeze media aritmetica a n numere
10. Sa se calculeze suma inverselor primelor n numere naturale
11. Sa se calculeze suma inverselor patratelor primelor n numere naturale
12. Dandu-se un numar n sa se afiseze daca este par sau nu
13. Dandu-se a si b, sa se determine suma, produsul si media lor aritmetica
14. Se da un numar a. Sa se determine primii 10 multiplii ai lui. (prin adunare, apoi prin inmultire)
15. Se considera trei numere a, b, c. Sa se afiseze cel mai mare dintre ele.
16. Sa se calculeze c.m.m.d.c. al numerelor a si b.
17. Sa se calculeze c.m.m.m.c. al numerelor a si b.
18. Dandu-se un numar n sa se afiseze daca este impar sau nu
19. Dandu-se un numar n sa se afiseze daca este divizibil cu 3
20. Care este cel mai mic numar prim mai mare ca 1000?
21. Sa se afiseze toti divizorii numarului n, dat
22. Sa se afiseze toti divizorii primi ai numarului n, dat
23. Sa se afiseze toate numerele prime mai mici ca n, dat
24. Folosind impartirea repetata, sa se descompuna in factori primi un numar n dat.
25. Sa se extraga radicalul din numarul n dat
26. sa se gaseasca perechile de numere a caror suma este 1000, primul sa fie divizibil cu 17 iar al doilea cu 19.
27. sa se gaseasca perechile de numere a caror suma este 1000, primul sa fie divizibil cu 17 sau cu 13 iar al doilea cu 19 sau cu 7.
28. Sa se gaseasca numarul abc pentru care  $a^2+b^2+c^2=a+b+c$
29. sa se genereze toate numerele de 4 cifre de forma 3a2b care se divid cu 9
30. Sa se gaseasca perechile de cifre a si b pentru care numarul 7ab3 sa fie divizibil cu 7 si cu 3
31. Se da un numar x. Sa se afle daca apartine intervalului [a,b] (2 variante: cu AND si fara AND)
32. Se da un numar x. Sa se afle daca NU apartine intervalului [a,b] (2 variante: cu OR si fara OR)
33. (vectori: ) Se citeste un sir de numere. Sa se spun ape ce pozitie se afla primul element nul.
34. Se citeste o succesiune de numere pana la zero. Sa se adune cele pozitive, sa se numere cate negative.
35. Sa se determine trei numere x,y,z direct proportionale cu a,b,c si a caror suma este S. (indicatie: (x,y,z) direct prop cu (a,b,c) =>  $x/a=y/b=z/c=s/(a+b+c)$  =>  $x=s*a/(a+b+c)$ ;  $y=b*x/a$ ;  $z=c*x/a$ )
36. Se da un sir de n numere intregi. Sa se calculeze urmatoarele sume: a celor care se afla inaintea primului element =0; a celor care se afla intre 2 elemente nule, consecutive.
37. Ghiceste numarul
38. Permutarea a doua variabile
39. Se dau n numere. Sa se treaca cele nule la coada
40. Se dau n numere. Sa se faca produsul P al celor diferite de zero. In caz ca toate sunt nule sa se specifice acest lucru. Numerele se vor citi unul cate unul.(se poate folosi un K=0 initial, semafor pt. cazul cand toate sunt nule. K=1 daca  $nr <> 0$ .)
41. Se da o succesiune de n numere. Sa se calculeze raportul dintre suma algebrica a celor de rang impar si suma algebrica a celor de rang par. Citirea se face element cu element.
42. Suma  $S=1^2+2^2+3^2+\dots+n^2$
43. Suma  $S=1^2+3^2+5^2+\dots+(2n+1)^2$



44. Suma  $S=1+1*2+1*2*3+\dots+1*2*3*\dots*n$
45. Suma  $S=1+ 2/1*2 +3/1*2*3 + \dots+ n/1*2*3*\dots*n$
46. Sa se transforme un numar  $n$  din baza 10 in 2.
47. sa se afiseze daca un numar  $n$  e divizibil cu : 5, 7
48. sa se afiseze daca un numar  $a$  e divizibil cu :  $b$ ;  $a+3$  cu  $b$ ;  $a-b$  cu 5;  $a*b$  cu  $c$
49. sa se afiseze dif dintre  $x$  si  $y$  daca  $x>y$  si suma lor daca  $x<y$
50. sa se afle val functiei:  $f=\{ \max(x,y), \text{pt. } x<y; 0 \text{ pt. } x=y; \min(x,y) \text{ pt. } x>y$
51. Sa se afle val functiei:  $f=\{x-y \text{ pt. } x>y; x+y \text{ pt. } x<y$
52. Sa se calc. m.a. a elementelor sirului  $a_1..a_n$ , cuprinse intre  $a$  si  $b$ ,  $a<b$ .
53. Se da un vector  $a_1..a_n$ . Sa se determine nr. numerelor pozitive si suma lor, apartinand intervalului  $[a,b]$ .
54. sa se afle m.a intre  $\min(x,y^2)$  si  $\min(x^2,y)$
55. sa se afle m.a intre  $\max(2x,y)$  si  $\max(x,2y)$
56. sa se afle m.a intre  $a+b$ ,  $\min(a,b)$  si  $\min(a-b,(a+b)/2)$
57. sa se afiseze sirul puterilor lui 2 (primii 15 termeni)
58. Se dau  $n$  numere. Sa se numere cate sunt mai mici ca 5, egale cu 5 si mai mari ca 5